

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-223213

(43)公開日 平成8年(1996)8月30日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 L 12/56		9466-5K	H 0 4 L 11/20	1 0 2 Z
H 0 4 Q 3/52	1 0 1	9566-5G	H 0 4 Q 3/52	1 0 1 Z
11/04		9566-5G	11/04	F
		9566-5G		T

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平7-20662

(22)出願日 平成7年(1995)2月8日

(71)出願人 000004226

日本電信電話株式会社
東京都新宿区西新宿三丁目19番2号

(72)発明者 鐘 文徳

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日
本電信電話株式会社内

(72)発明者 ▲塚▼田 雅人

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日
本電信電話株式会社内

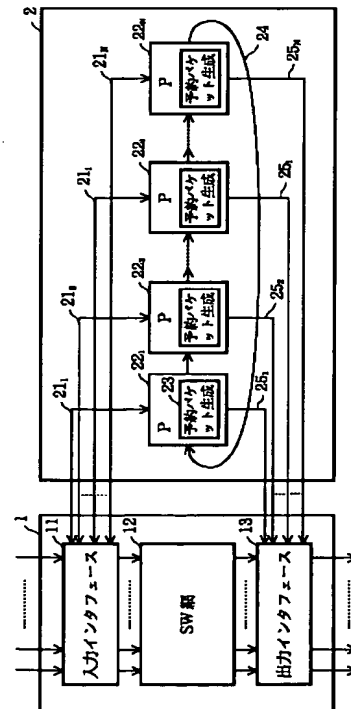
(74)代理人 弁理士 井出 直孝 (外1名)

(54)【発明の名称】 パケットスイッチの出力衝突解消装置

(57)【要約】

【目的】 パケットスイッチの複数の入力ポートに入力されたパケットが同時に同一の出力ポートに出力されることを防止するために入力されたパケットに対して出力ポートを予約する装置において、入力ポートによらずに公平に予約できるようにする。

【構成】 入力ポートに対応してN個のプロセッサ22₁～22_Nを設け、これらをリングバス24により接続し、このリングバス24を周回する予約パケットに各プロセッサが予約を書き込んで出力ポートを予約することとし、予約パケットをプロセッサ22₁～22_Nが順に生成することでプロセッサ22₁～22_N間の優先順をなくす。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 パケット交換を行うパケットスイッチの複数 N 個の入力ポートのそれぞれに対し、その入力ポートに入力されたパケットがそのパケットスイッチの出力ポートにおいて他のパケットと衝突することがないと確認された場合にそのパケットがその入力ポートを通過することを許可する手段を備え、

この許可する手段は、

前記パケットスイッチの出力ポートの予約状況を示す予約パケットが周回するリングパスと、

このリングパス上に前記 N 個の入力ポートのそれぞれに対応して設けられ、対応する入力ポートにパケットが入力されたとき、そのパケットの宛先アドレスに対応する出力ポートが前記予約パケットに予約されていない場合にその出力ポートを前記予約パケットに予約し、その予約結果を対応する入力ポートに通知する N 個のプロセッサを含むパケットスイッチの出力衝突解消装置において、

前記リングパスを周回する予約パケットを生成する手段を前記 N 個のプロセッサのそれぞれに備えたことを特徴とするパケットスイッチの出力衝突解消装置。

【請求項 2】 前記 N 個のプロセッサに対して前記予約パケットを生成する手段による予約パケット生成の権利を順番に与える手段を備えた請求項 1 記載のパケットスイッチの出力衝突解消装置。

【請求項 3】 前記予約パケットには予約に成功したパケットが入力された入力ポートの番号を書き込む領域が設けられ、

前記 N 個のプロセッサはそれぞれ、対応する出力ポートにその出力ポートを予約したパケットが入力された入力ポートの番号を通知する手段を含む請求項 1 または 2 記載のパケットスイッチの出力衝突解消装置。

【請求項 4】 N 個の入力ポートと N 個の出力ポートとの間でパケット交換を行うパケットスイッチと、請求項 1 ないし 3 のいずれか記載の出力衝突解消装置とを備えたパケット交換機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はパケット通信に利用する。特に、パケットスイッチの複数の入力ポートに入力されたパケットが同時に同一の出力ポートに出力されることを防止するパケットスイッチの出力衝突解消装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 パケットの交換接続を行うパケットスイッチでは、複数の入力ポートに入力されたパケットを同一の出力ポートに出力する可能性がある。このような出力衝突を解消する装置としては、

文献 1 : "Reservation based contention resolution mechanism for Batchner-banyan packet switches", Elec

tronics Letters, vol. 24, No. 13, pp. 772-773, June 1988

文献 2 : "A modular architecture for very large packet switches", IEEE Transaction on Communications, vol. 38, No. 7, pp. 1097-1106, July 1990) に示されたものが知られている。

【0003】 図 5 は上述の文献に示された基本的な出力衝突解消装置を示すブロック構成図である。この従来例装置は、 N 本の入力信号線 31_1 、 31_2 、 \dots 、 31_N と、 N 個のプロセッサ 32_1 、 32_2 、 \dots 、 32_N と、トークン生成器 33 と、プロセッサ 32_1 、 32_2 、 \dots 、 32_N およびトークン生成器 33 を連結するリングパス 34 とを備える。

【0004】 パケットスイッチは入力インタフェース、スイッチ網および出力インタフェースからなり、入力インタフェースの i 番目 ($i = 1, 2, \dots, N$) の入力ポートにパケットが入力されると、入力インタフェースはそのパケットを一時的に蓄え、そのパケットをスイッチ網に出力するための出力要求を入力信号線 31_i を介してプロセッサ 32_i に出力する。

【0005】 一方、トークン生成器 33 は、タイムスロットの開始点で予約パケットを生成し、リングパス 34 に周回させる。予約パケットはトークンパケットとも呼ばれ、パケットスイッチの出力ポート数 N に対応して N 個の予約フィールドを含む。各予約フィールドは 1 ビットで構成され、対応する出力ポートの予約状態を表す。最初に予約パケットのすべてのフィールドが「0」にセットされ、予約パケットがリングパス 34 を回るに伴い、出力ポートの予約が行われる。

【0006】 ここで、プロセッサ 32_i が出力ポート j への出力要求を受け取った場合を例に説明する。この場合にプロセッサ 32_i は、リングパス 34 から予約パケットを受け取ると、その予約パケットの j 番目のビットを調べ、「0」であれば予約を受け付けてそのビットを「1」にする。 j 番目のビットが既に「1」であれば、予約は行わず、予約パケットをリングパス 34 を介して次のプロセッサに転送する。さらに、予約パケットがトークン生成器 33 に戻る時点で、予約結果を入力信号線 31_i を介してパケットスイッチの入力インタフェースに通知する。

【0007】 パケットスイッチの入力インタフェースは、入力信号線 31_1 、 31_2 、 \dots 、 31_N からの予約結果を受け取ると、予約が受け付けられたパケットのみをスイッチ網に出力する。スイッチ網はパケットの方路をそのパケットの宛先アドレスにしたがって切り替え、所望の出力ポートに出力する。スイッチ網の入力側で予約を受け付けることで、スイッチ網の出力でのパケットの衝突を避けることができる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、従来の出力衝

10

20

30

40

50

3

突解除装置では、予約の順番がトークン生成器に近い順に固定されているので、パケットスイッチに入力されたパケットに対する不公平が生じる問題があった。また、スイッチ網に入力されたパケットのソースアドレス（入力ポート番号）を対応する出力ポートにあらかじめ通知するようなパケットスイッチには利用できないという問題もあった。

【0009】本発明は、このような課題を解決し、パケットスイッチに入力されたパケットに対してその入力ポートによらず公平に予約を受け付けることのできるパケットスイッチの出力衝突解除装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明のパケットスイッチの出力衝突解除装置は、パケット交換を行うパケットスイッチの複数N個の入力ポートのそれぞれに対し、その入力ポートに入力されたパケットがそのパケットスイッチの出力ポートにおいて他のパケットと衝突することがないと確認された場合にそのパケットがその入力ポートを通過することを許可する装置であり、パケットスイッチの出力ポートの予約状況を示す予約パケットが周回するリングバスと、このリングバス上にN個の入力ポートのそれぞれに対応して設けられ、対応する入力ポートにパケットが入力されたとき、そのパケットの宛先アドレスに対応する出力ポートが予約パケットに予約されていない場合にその出力ポートを予約パケットに予約し、その予約結果を対応する入力ポートに通知するN個のプロセッサとを含むパケットスイッチの出力衝突解除装置において、リングバスを周回する予約パケットを生成する手段をN個のプロセッサのそれぞれに備えたことを特徴とする。

【0011】N個のプロセッサに対して予約パケットを生成する手段による予約パケット生成の権利を順番に与える手段を備えることが望ましい。具体的には、プロセッサ間でトークン信号を転送し、トークンをもつプロセッサのみが予約パケットを生成することがよい。

【0012】予約パケットには予約に成功したパケットが入力された入力ポートの番号（ソースアドレス）を書き込む領域を設け、N個のプロセッサはそれぞれ、対応する出力ポートにその出力ポートを予約したパケットが入力された入力ポートの番号を通知する手段を含むことがよい。

【0013】

【作用】各プロセッサに予約パケットを生成する機能をもたせ、予約の開始権をすべてのプロセッサに均一に与えることにより、従来問題となっていた予約の不正を無くすことができる。さらに、予約パケットの各々の予約フィールドに、予約状態を示すビットに加えて予約に成功したパケットのソースアドレスを書き込むフィールドを設けることにより、予約に成功したパケットのソー

4

スアドレスをあらかじめパケットスイッチの出力ポートに通知することができる。

【0014】

【実施例】図1は本発明実施例の出力衝突解除装置を備えたパケット交換機を示すブロック構成図である。このパケット交換機はパケットスイッチ1を備え、このパケットスイッチ1には、N個の入力ポートが設けられた入力インタフェース11、N×Nのスイッチ網12と、N個の出力ポートが設けられた出力インタフェース13とを備える。このパケット交換機はまた、パケットスイッチ1のN個の入力ポートのそれぞれに対し、その入力ポートに入力されたパケットがそのパケットスイッチの出力ポートにおいて他のパケットと衝突することがないと確認された場合にそのパケットがその入力ポートを通過する（入力インタフェース11からスイッチ網12に出力される）ことを許可するための出力衝突解除装置2を備える。

【0015】出力衝突解除装置2は、パケットスイッチ1の各入力ポートに対応して設けられ入力インタフェース11に接続された入力信号線21₁～21_Nと、この入力信号線21₁～21_Nがそれぞれ接続されるN個のプロセッサ22₁～22_Nと、これらのプロセッサを連結する1本のリングバス24と、プロセッサ22₁～22_Nにそれぞれ接続された出力信号線25₁～25_Nとを備える。出力信号線25₁～25_Nはパケットスイッチ1の出力インタフェース13に接続される。リングバス24にはパケットスイッチ1の出力ポートの予約状況を示す予約パケットが周回し、プロセッサ22₁～22_Nはそれぞれ、対応する入力ポートにパケットが入力されたとき、そのパケットの宛先アドレスに対応する出力ポートが予約パケットに予約されていない場合にその出力ポートを予約パケットに予約し、その予約結果を対応する入力ポートに通知する。リングバス24を周回する予約パケットはプロセッサ22₁～22_Nがそれぞれの予約パケット生成部23で生成する。また、予約パケットには予約に成功したパケットが入力された入力ポートの番号を書き込む領域が設けられ、N個のプロセッサ22₁～22_Nはそれぞれ、対応する出力ポートにその出力ポートを予約したパケットが入力された入力ポートの番号を通知することができる。

【0016】このパケット交換機の動作についてさらに詳しく説明する。

【0017】パケットがパケットスイッチ1の入力インタフェース11に入力されると、この入力インタフェース11は、パケットが入力された入力ポートに対応する入力信号線21_i（i=1、2、…、N）を介してプロセッサ22_iにリクエスト信号を送出する。このリクエスト信号のフォーマット例を図2に示す。このリクエスト信号は二つのフィールドAC、DAからなる。フィールドACは1ビット構成であり、パケットの有無を表

10

20

30

40

50

5

す。フィールドDAは少なくとも $\log_2 N$ 個のビットからなり、パケットの宛先アドレス（出力ポート番号）を示す。AC=1であれば、対応する入力ポートにパケットが蓄えられており、そのパケットの宛先アドレスがフィールドDAに書き込まれていることを意味する。逆にAC=0であれば、入力ポートにパケットが存在していないことを表す。なお、リクエスト信号にはパケットのソースアドレスを含む必要はない。なぜなら、パケットのソースアドレスはそのパケットを送出する入力ポートの番号であり、入力ポートとプロセッサ22₁～22_Nとが1対1に対応しているので、パケットのソースアドレスが各プロセッサに振り付けられた番号と同じだからである。

【0018】出力ポートの予約を公平に行うために、1つのトークン信号をリングバス24を介してN個のプロセッサ22₁～22_Nに順番に与える。つまり、i番目のプロセッサ22_iがタイムスロットjにトークンをもつとすると、次のタイムスロット(j+1)に(i+1)番目のプロセッサ22_{i+1}がi番目のプロセッサ22_iからトークンを引き受けることになる。このように、トークン信号がすべてのプロセッサ22₁～22_Nに均一に与えられ、N個のプロセッサ22₁～22_Nを一周する時間はNタイムスロットとなる。

【0019】あるタイムスロットの開始点において、トークンをもつプロセッサのみが予約パケットを生成する。この予約パケットは、パケットスイッチ1のN個の出力ポートに対応してN個の予約フィールドからなる。その構成例を図3に示す。さらに、i番目の予約フィールドは二つのサブフィールドF_i、S_iからなる。サブフィールドF_iは1ビットからなり、i番目の出力ポートの予約状態を表す。一方、サブフィールドS_iは少なくとも $\log_2 N$ 個のビットからなり、予約に成功した入力ポートのソースアドレスが書き込まれる。はじめに予約パケットのすべての予約フィールドが「0」にセットされる。予約パケットを生成したプロセッサは、最初に予約を行い、そして次のプロセッサに予約パケットを転送する。

【0020】i番目のプロセッサ22_iが予約パケットを受け取った場合の予約を例に説明する。ここで、このプロセッサ22_iのもつリクエスト信号の宛先アドレスをj(j=1, 2, …, N)とする。このプロセッサ22_iは、まず予約パケットのj番目の予約フィールドのサブフィールドF_jを調べる。サブフィールドF_jの値が「0」であればそれを「1」にし、同時に、このプロセッサ22_iの番号をパケットのソースアドレスとしてサブフィールドS_jに書き込んだ後、予約パケットをプロセッサ22_{i+1}に転送する。一方、サブフィールドF_jの値が「1」であれば、出力ポートjが既に予約されているので、次のタイムスロットでの予約を待つことになり、予約パケットを直ちに次のプロセッサ22_{i+1}へ

6

転送する。予約パケットが一周した時点で、予約パケットを再びリングバス24を介してすべてのプロセッサ22₁～22_Nにブロードキャストする。このときi番目のプロセッサ22_iは、i番目の予約フィールドのサブフィールドF_iの値を調べ、F_i=1であれば、サブフィールドS_iにあるソースアドレスを読み出す。そして、入力信号線21_iを介して入力インタフェース11に、対応する入力ポートの予約結果を通知するとともに、出力信号線25_iを介して出力インタフェース13に、対応する出力ポートの予約に成功したソースアドレスを送出する。

【0021】図4はN=4の場合の出力衝突解消装置2の動作例を説明する図である。この例では、出力ポートの予約をプロセッサ22₁から始めている。3番目のプロセッサ22₃では、リクエスト信号の宛先アドレスが1番目のプロセッサ22₁のリクエスト信号の宛先アドレスと同じなので、予約に失敗している。図4を参照して一連の動作順を説明すると、

プロセッサ22₁～22₄がそれぞれリクエスト信号を受け付ける。

1番目のプロセッサ22₁が2番目の予約フィールドのF₂とS₂に各々1と1を書き込む。

2番目のプロセッサ22₂が4番目の予約フィールドのF₄とS₄に各々1と2を書き込む。

3番目のプロセッサ22₃は予約に失敗した。

4番目のプロセッサ22₄が1番目の予約フィールドのF₁とS₁に各々1と4を書き込む。

予約パケットが1番目のプロセッサ22₁に戻り、リングバス24を介してすべてのプロセッサ22₂～22₄にブロードキャストする。

i番目のプロセッサがi番目の予約フィールドにあるソースアドレスS_iを読み出す。

プロセッサ22₁～22₄がそれぞれ、入力ポート（入力インタフェース11）へ予約結果として諾または否を通知すると同時に、出力ポート（出力インタフェース13）へ呼び出したソースアドレスを送出する。

【0022】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の出力衝突解消装置は、パケットスイッチにおける出力衝突を解消することができ、しかも出力ポートの予約を公正に行うことができる。さらに、各予約フィールドにソースアドレスを示すサブフィールドを付け加えることにより、予約に成功したパケットのソースアドレスをあらかじめそのパケットの宛先の出力ポートに簡単に伝えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明実施例の出力衝突解消装置を備えたパケット交換機を示すブロック構成図。

【図2】リクエスト信号のフォーマット例を示す図。

【図3】予約パケットのフォーマット例を示す図。

【図 4】 $N=4$ の場合の出力衝突解消装置の動作例を説明する図。

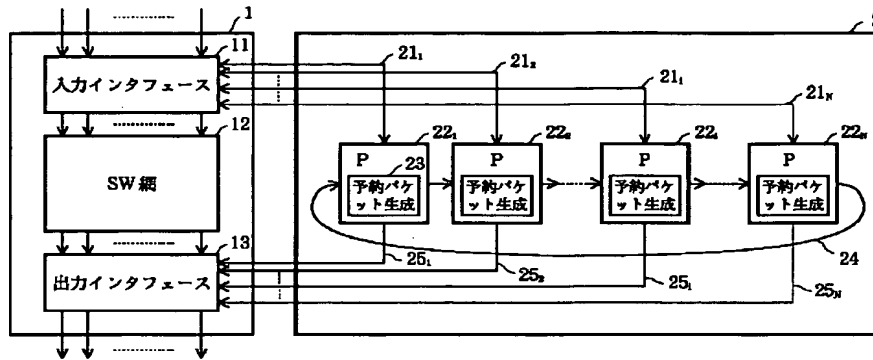
【図 5】 従来例の出力衝突解消装置を示すブロック構成図。

【符号の説明】

- 1 パケットスイッチ
1 1 入力インタフェース
1 2 スイッチ網

- 1 3 出力インタフェース
2 出力衝突解消装置
2 1₁ ~ 2 1_N、3 1₁ ~ 3 1_N 入力信号線
2 2₁ ~ 2 2_N、3 2₁ ~ 3 2_N プロセッサ
2 3 予約パケット生成部
2 4、3 4 リングパス
2 5₁ ~ 2 5_N 出力信号線
3 3 トークン生成器

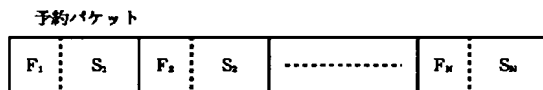
【図 1】



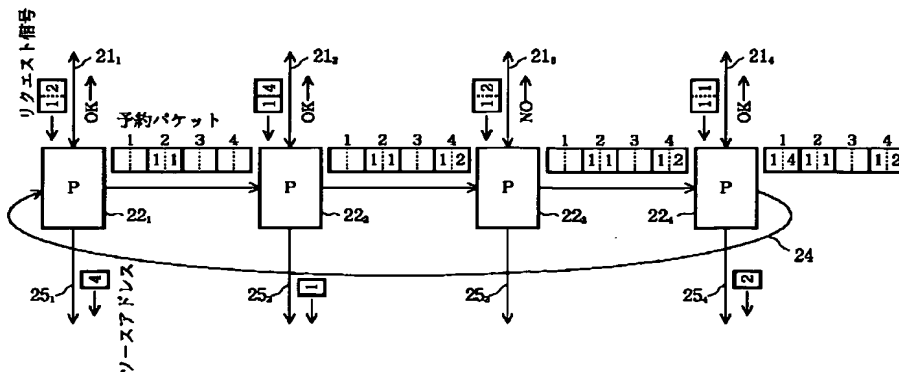
【図 2】



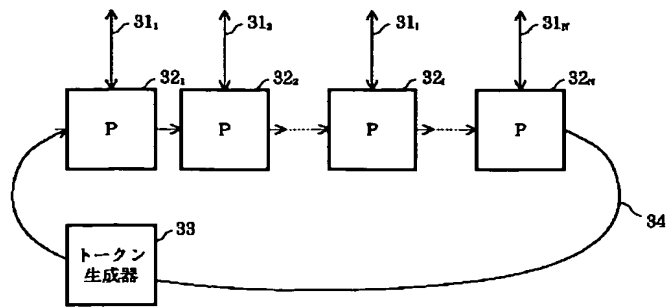
【図 3】



【図 4】



【図 5】



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-223213

(43)Date of publication of application : 30.08.1996

(51)Int.Cl.

H04L 12/56
H04Q 3/52
H04Q 11/04

(21)Application number : 07-020662

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH
CORP <NTT>

(22)Date of filing : 08.02.1995

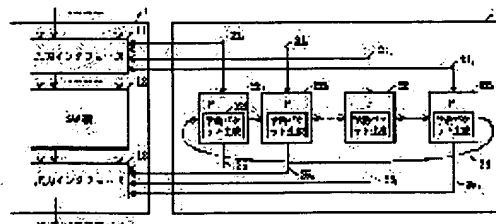
(72)Inventor : SHIYOU AYANORI
TSUKADA MASAHIITO

(54) DEVICE FOR ELIMINATING COLLISION OF OUTPUTS OF PACKET SWITCH

(57)Abstract:

PURPOSE: To impartially receive reservation of a packet received by a packet switch independently of an input port by providing a means generating a reserved packet circulating through a ring path to each of plural processors.

CONSTITUTION: A reserved packet representing a reservation state of an output port of a packet switch 1 is circulated through a ring path 24. When each of processors 221-22N receives a packet at its relevant input port and an output port corresponding to a destination address of the packet is not reserved in a reservation packet, the output port is reserved in the reservation packet and a corresponding input port is informed of the result of reservation. The processors 221-22N respectively use their respective packet generating section 23 to generate the reservation packet circulated through the ring path 24. Furthermore, an area to write the input port number receiving a successfully reserved packet is provided in the reservation packet.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office